Aus der Abteilung für Konservierende Zahnheilkunde
(Leiter: Prof. Dr. Wannenmacher)
des zahnärztlichen Institutes der Universität Berlin.

Verwendungsmöglichkeiten und Leistungen der „Kalten Quarzlampe“ (Hanau) in der Behandlung von Kiefererkrankungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Zahnärztlichen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Ernst Heinke
Zahnarzt aus Berlin-Spandau.

Tag der Promotion: 29. Juli 1938.

Buchdruckerei Thiele, Gütersloh i. Westf.

M 142

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. Siebeck

Referent: Prof. Dr. Dr. G. Schweitzer

Korreferent: Prof. Dr. Wannenmacher.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543925_0113

Geschichtliche Einführung.

Die Sonne ist die natürliche Quelle des Lichtes und der Wärme unserer Erde. Schon in alter Zeit war die Erkenntnis vorhanden, daß dem Sonnenlicht eine heilende und belebende Kraft zu eigen sei. So besaßen schon die Assyrer, Babylonier und Ägypter ihre Sonnentempel und Sonnenterrassen, und die Priester der damaligen Zeit wußten die geheimnisvolle Heilkraft der Sonne für den Kult auszuwerten.

In Griechenland lehrte sodann Hippokrates ausgehend von der kultischen Verehrung des Sonnenlichtes die Sonnentherapie, und die Römer bauten ihre Solarien, um das Sonnenbaden zu pflegen. Gleich ihnen trieben die Inkas in Amerika einen Sonnenkult.

Im Mittelalter aber geriet die Lichtbehandlung mit der natürlichen heilenden Sonne in Vergessenheit. Es hat lange gedauert, bis man etwa in der Mitte des 19. Iahrhunderts sich wissenschaftlich das Geheimnis der Sonnenkraft erklären konnte. So stellte der Engländer Everard Home (1820) fest, daß die Rötung der Haut durch die Sonnenbestrahlung nicht durch eine einfache Wärmewirkung dieser Strahlen hervorgerufen wird, sondern daß es sich tatsächlich um eine besondere Strahlenart handle, eine Tatsache, die auch von Bergsteigern und Polarforschern ihre Bestätigung erhielt. Charçot (1858) stellte weiterhin fest, daß der Sonnenbrand eine Folge chemischer Strahleneinwirkung sei.

Dem genialen Entdecker Nils Finsen, seiner Abstammung nach ein Isländer, gelang es in den Jahren 1893/96 festzustellen, daß die Heilkraft des Lichtes weder von den sichtbaren Lichtstrahlen noch von den Wärmestrahlen abhängt, sondern im wesentlichen durch die unsichtbaren, kurzwelligen, chemisch wirksamen Ultraviolettstrahlen bedingt ist. Seit Finsen verstehen wir daher unter Lichtbehandlung im engeren Sinne die Behandlung mit U.-V.-Strahlen. Aber erst durch die Fortschritte der modernen Technik, insbesondere auf dem Gebiet der Elektrizität, war es möglich, künstliche Lichtquellen zu schaffen, die die U.-V.-Strahlen zu therapeutischen Zwecken erzeugten. Finsen gebrauchte für seine Versuche und Heilzwecke seinerzeit noch eine elektrische Kohlenbogenlampe, die auch jetzt noch in den nordischen Ländern verwendet wird, in den übrigen jedoch heute von der Quarzlampe ver-

drängt worden ist. In dem Eisenlicht seiner Dermollampe entdeckte der Däne Kyelden ebenfalls eine Quelle der U.-V.-Strahlen.

Arons gelang dann 1852 die wichtige Entdeckung der Möglichkeit, einen elektrischen Lichtbogen in einer luftleeren Röhre zwischen zwei Quecksilberpolen zu erzeugen. Die Arons'sche Lampe lieferte ein U.-V.-Licht und war schon von gleicher Konstruktion wie unsere heutigen Quecksilberdampflampen. Eine Verbesserung der bis dahin fast ausschließlich zu Reklamezwecken verwendeten Lampe nahm 1901 Cooper Hewitt vor; diese hatte aber noch den Nachteil, nicht genügend U.-V.-Strahlen durch das gewöhnliche Glas der Lichtbogenröhre hindurch zu lassen. Auch diese Lampe war daher wenig für therapeutische Zwecke geeignet.

Erst als die Jenaer Firma Schott & Co. eine Lampe aus U.-V.-durchlässigem Uviolglas fertigte ,und es 1905 dem deutschen Physiker Küch gelang, aus Bergkristall glasartigen Quarz herzustellen, der die Eigenschaft hatte, U.V.-Strahlen fast vollkommen durchzulassen und nicht zu absorbieren, war es möglich, mit diesen Lampen die ersten erfolgreichen medizinischen Versuche anzustellen. So gelangte die Quarzlampe zur medizinischen Bedeutung.

Zur gleichen Zeit baute man in den Hochgebirgen Sanatorien und Erholungsheime, um Kranke, insbesondere solche mit chirurgischer Tuberkulose, durch U.-V.-Strahlen zu heilen. Man glaubte nämlich, daß in den großen Höhen der Gebirge die heilenden U.-V.-Strahlen nicht mehr von Staub, Ruß und Dunst absorbiert werden würden und daher eine ganz besondere Intensität besäßen. In der Tat gelang es den Schweizer Ärzten Bernhard und Rollier, in den Luftkurorten im Engadin und Wallis an tuberkulös Erkrankten bedeutende Erfolge zu erzielen. Sie erforschten die Heikraft der Sonne wissenschaftlich und verhalfen damit der U.-V.-Lichttherapie zu einem außerordentlichen Aufschwung.

In den Quecksilberdampflampen besaß man nunmehr den künstlichen Erzeuger von U.-V.-Strahlen. Für die Zwecke der Therapie machte sich die Industrie diese Entdeckung zunutze. Am bekanntesten sind hierbei die von der „Quarzlampen-Gesellschaft-Hanau" hergestellten „Künstlichen Höhensonnen" (Dental-Höhensonne). Diese werden bis auf den heutigen Tag mit den größten Erfolgen auf fast allen Gebieten der inneren Medizin, der Dermatologie, der Neurologie, Gynäkologie, Chirurgie ,der Kinder-, Augen-, Nasen-, Ohren- und Zahnheilkunde, sowie zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten (z. B. Sterilisation von Trink-

wasser) verwendet. Ja nicht allein in der Medizin, sondern auch in der Industrie sind die U.-V.-Strahlen zu verwerten. Besonders erwähnenswert ist die Analysenquarzlampe, die zu kriminellen Untersuchungen und zur Prüfung von Rohstoffen, Materialien und Nahrungsmitteln auf Wert und Echtheit gebraucht wird.

So groß die Vorteile der Quecksilberdampflampen sind, so zeigen sie doch auch gewisse Nachteile. Das bestätigt am besten die Tatsache, daß man mit Abänderungen der alten Lampen und mit neuen Konstruktionen begann. So verbesserte Kromayer die Quarzlampe durch eine Wasserkühlung für den Gebrauch in der Dermatologie und zwar ausschließlich für Lokalbestrahlungen. Man kann den somit gekühlten, sonst sehr heißen Brenner mit der zu bestrahlenden Körperstelle ohne weiteres direkt in Berührung bringen. Dadurch, daß gleichzeitig ein komprimierender und anaemisierender Druck ausgeübt wurde, versprach man sich eine größere Intensität und Tiefenwirkung der U.V.-Strahlen. Aber auch diese Kromayer-Lampe ist in ihrer Handhabung kompliziert.

Aus dem Streben nach neuen Konstruktionen zur Vereinfachung und Vervollkommnung der Quecksilberdampflampen für Lokalbestrahlungen und Bestrahlungen von Körperhöhlen entstand die Ultrakontaktlampe, sowie die sogenannte „Kalte Quarzlampe“ (Original Hanau) [1]).

Wie schon erwähnt, hat sich auch die Zahnheilkunde die Therapie mit U.V.-Strahlen zunutze gemacht. Da die Anwendung der bisher beschriebenen künstlichen Erzeuger von U.V.-Strahlen gewisse Schwierigkeiten im praktischen Gebrauch gezeitigt hat, gilt es nunmehr festzustellen, inwieweit diese „Kalte Quarzlampe“ (Hanau) Verwendungs- bzw. Leistungsmöglichkeiten für die lokale U.V.-Behandlung von Kiefererkrankungen besitzt, eine Aufgabe, die dem Verfasser übertragen wurde und über die im folgenden berichtet wird.

Physikalische Grundlagen.

Zum allgemeinen Verständnis der U.V.-Strahlen sei kurz die Physik der elektromagnetischen Ätherschwingungen erläutert. Es ist uns bekannt, daß es im Laufe der Jahrhunderte viele Deutungen über das Wesen des Lichtes gegeben hat. Heute glauben wir, teils durch die Forschungen eines Newton (1643—1727) und

[1]) Eine „Kalte Quarzlampe“ mit allen in Betracht kommenden Quarzbrennern wurde dankenswerterweise von der Quarzlampen-Gesellschaft-Hanau durch Vermittlung ihrer Berliner Vertretung zur Verfügung gestellt.

eines Huygens (1629/95), teils durch die Arbeiten von Herschel (1800), Ritter (1801), Wollaston (1802), Maxwell (1850) und Hertz (1887), in das Wesen der Lichtphysik eingedrungen zu sein.

Demnach kennen wir als wesensgleiche Schwingungen des „Äthers" die elektrischen Wellen, hierzu gehörig die Radiowellen, das Ultrarot, das sichtbare Licht, das Ultraviolett, die Röntgen-, Radium-, γ- und die „kosmischen Ultrastrahlen". Diese bewegen sich im Weltenraum mit einer Geschwindigkeit von 300 000 km pro Sekunde als Wellen fort und unterscheiden sich nur durch ihre verschiedenen Wellenlängen.

Einen Überblick über das Gebiet der elektromagnetischen Schwingungen gibt uns nachfolgende Tabelle (nach Schweitzer (16)):

	Art der Wellen	Wellenlänge
Elektrische Wellen	Drahtlose Telegraphie und Telephonie	10 km
	Rundfunk, Fernsehen	1 km
	Arsonvalisation, Diathermie . . .	100 m
	Kurzwellen	10 m
	Ultrakurzwellen	1 m
	Wärmestrahlen und Ultrarot . .	300 000—800 mμ
	Sichtbares Licht	800—400 mμ
	Ultraviolett	400—ca. 150 mμ
	Röntgen-, Radium-, γ-, Ultra- oder kosmische Strahlen	0,07 mμ u. kürzer

Die Wellenlängen der verschiedenen Strahlen schwanken also ganz außerordentlich. Der Wellenlängenbereich zwischen rot 700 millionstel mm, oder kurz 700 mμ, und violett 400 mμ wird von unseren Augen als Licht empfunden. Es sind dies die Farben des Regenbogens, von denen jede ihren bestimmten Wellenbereich hat. Die Strahlen jenseits des roten Lichtes mit zunehmender Wellenlänge nennen wir die ultraroten Strahlen, die wir ebenso wie die roten Lichtstrahlen in Form von Wärme verspüren. Nach der anderen Seite des wahrzunehmenden Lichtes folgen auf violett die kurzwelligeren U.V.-Strahlen, die den Wellenlängenbereichen von 400 mμ bis etwa 150 mμ angehören und von dem menschlichen Auge nicht unmittelbar wahrgenommen werden können. Das sichtbare Licht und die U.V.-Strahlen werden im allgemeinen von allen nicht durchsichtigen Medien absorbiert, während die ganz kurzen und langen Wellen die Eigenschaft besitzen, fast alle Medien zu durchdringen.

Das Ultraviolett, also die elektromagnetischen Schwingungen mit Wellenlängen zwischen 400 mμ und etwa 150 mμ, werden von Busse (8) in drei Gruppen eingeteilt, die ihrerseits bestimmte Eigentümlichkeiten aufweisen:

1) Langwellige, für das Auge noch unschädliche U.V.-Strahlen, die auf das sichtbare Violett-Licht unmittelbar folgen und die man von 400 mμ bis etwa 310 mμ Wellenlänge, d. h. bis zur Durchlässigkeitsgrenze von U.V.-Strahlen für Glas rechnen kann.

2) Das mittlere Ultraviolett, etwa von Wellenlänge 310 mμ bis 230 mμ rechnend, das besonders für ärztliche Zwecke in Betracht kommt.

3) Die kurzwelligen U.V.-Strahlen unter der Wellenlänge von 230 mμ.

Physiologisch-biologische Wirkung der U.V.-Strahlen.

Ganz besonders dürfte nun die physiologisch-biologische Wirkung der U.V.-Strahlen, die von den Quarzlampen erzeugt werden, interessieren. Wir wissen, daß auf der von einer U.V.-Quelle bestrahlten Haut nach einiger Zeit eine Rötung bzw. ein Erythem entsteht, hervorgerufen besonders von den U.V.-Strahlen des sogenannten Dorno-Gebietes zwischen den Wellenlängen 320 mμ und 290 mμ. Die U.V.-Strahlen dringen dabei nur in die oberflächlichen Schichten der Haut ein und üben auf diese einen Reiz aus. Zur Bildung des Erythems kommt es erst nach 5—6 Stunden, jedoch ist der Rötungsgrad und die Verträglichkeit der U.V.-Strahlen individuell sehr verschieden. Die Strahlung wird bei braunem oder blondem Haar weniger, dagegen bei schwarzem und rotem Haar im allgemeinen mehr vertragen. Es spielen die Verfassung der Haut, ob sie pigmentiert, feucht oder trocken ist, stark oder wenig durchblutet wird, oder auch die verschiedene Dicke der Oberhaut eine Rolle. Nach längerer Bestrahlung wird meistens eine Pigmentierung mit nachfolgender Gewöhnung der Haut an die U.V.-Strahlen eintreten. Nach Hausser und Vahle rufen insbesondere die langwelligen U.V.-Strahlen von 300 mμ bis 366 mμ, an denen vor allem die natürliche Sonne reich ist, eine starke Pigmentierung der Haut hervor. Von dem Pigment, das nach dem Abklingen des Erythems in den tiefsten Schichten der Epidermis gebildet wird, nimmt man an, daß es einen Lichtschutz für die darunter liegende Kutis bildet, eine therapeutische Bedeutung hat und vielleicht auch die Lichtabsorption der Pigmentkörner als „Energiespeicher" (Jesionek aus Wellisch (18)) anzusprechen ist. Hier in der Haut

zwischen Epidermis und Kutis werden die U.V.-Strahlen in chemische Energien umgesetzt. Diese werden dann durch das Blut von den feinsten Kapillaren der Haut in den Blutkreislauf des Körpers gebracht. Nur so kann man sich die Tiefenwirkung der U.V.-Strahlen erklären. Bei der ‚Kromayer-' und „Kalten Quarzlampe" ist man imstande, diese Wirkung durch komprimierendes Aufsetzen des Brenners auf die Haut oder Schleimhaut noch zu vergrößern.

Eine Aufstellung über die U.V.-Strahlen und weiter über die bedeutungsvolle Wirkung des Erythems gibt uns im folgenden Schweitzer (16):

„1) Haben wir die Bildung von Vitamin D aus Cholesterin und Ergosterin und die Beförderung der biologischen Bindung von Kalk an das lebende Gewebe. Also besitzen die U.V.-Strahlen eine antirachitische Heilkraft.

2) Die Aktivierung von Cytagenin (Seyderhelm), dadurch wird eine Anregung der Blutbildungsstätten im Knochenmark bewirkt.

3) Die Aufspaltung von Eiweißkörpern, Bildung von H-Substanzen (dem Histamin verwandte Stoffe) in der Haut, die Reizung des Mesenchyms durch Proteine und die Anregung des n. sympathicus. Hierdurch erhalten wir:

4) nach wenigen Stunden Latenzzeit eine starke und anhaltende Hyperämie als Heilfaktor. Bei langer Bestrahlung tritt eine Hautentzündung mit folgender Blasenbildung auf.

5) Eine schmerzstillende Reflexwirkung auf tiefergelegene Entzündungsprozesse und innere Organe."

Der letzte Punkt ist besonders in der Zahnmedizin für die Bestrahlungstherapie von Kiefererkrankungen von Wichtigkeit, da man bei der Lokalbestrahlung in der Mundhöhle zum größten Teil mit der Bekämpfung des Schmerzes zu tun hat, sei es nun bei dolor post operationem oder extractionem, bei Periodontitiden, Gingivitiden, bei ostitischen Prozessen und sogar bei Paradentose.

Außer den eben genannten Eigenschaften besitzen die U.V.-Strahlen eine ausgesprochene bakterizide Wirkung, die hauptsächlich bei Bestrahlung von verschmutzten Wunden, und insbesondere von infizierten Extractionswunden von Bedeutung ist. Bei Tuberkulose, Lupus usw. spielt die bakterizide Wirkung durch die geringe Tiefenwirkung der U.V.-Strahlen fast keine Rolle. Nach Leix (13) ist eine Keimfreimachung des Gewebes nicht möglich, weil mit dem Quecksilberdampflicht sich keine ausreichende Tiefenwirkung erzielen läßt.

Nach Klingmüller und Halberstädter (Leix) werden durch das Hg-Licht die Tuberkelbazillen auch nicht abgetötet. Eine Heilung bewirkt vielmehr die Entzündung erregende

und Pigment bildende Kraft des Lichtes. Durch die Entzündung erfolgt eine Erweiterung und Überfüllung der Blutgefäße und eine seröse Exsudation im Bereiche des tuberkulösen Infiltrates. Der Organismus wird durch die überschwemmende Exsudation des kranken Gewebes zu neuen Verteidigungskräften gegen die Tuberkelbazillen angeregt.

Quarzlampentypen.

Wie schon oben erwähnt, sind von den bekanntesten Quarzlampentypen (Quecksilberdampflampen) die „Künstliche Höhensonne“ und die „Kromayer-Lampe“ am meisten beachtet und weitgehend im Gebrauch.

Die erstere findet hauptsächlich zur allgemeinen Körperbestrahlung als luftgekühlte Quarzlampe Anwendung. Ihre Verwendung zu lokal begrenzten Bestrahlungen erfordert aber einen gewissen Abstand des sehr heißen Brenners, der dadurch oft unbequem wirkt, und besondere Vorrichtungen (Bestrahlungstubus) zur notwendigen Einengung des Strahlenkegels.

Letztere ist an sich nur für Lokalbestrahlungen verwendungsfähig. In dieser Hinsicht deckt sich ihr Anwendnugsbereich mit dem der „Kalten Quarzlampe“ und der „Ultrakontaktlampe“. Von Nachteil ist allerdings bei dieser Lampe, daß fließendes Wasser vorhanden sein muß zur Kühlung des Brenners und auch gewisse Vorsichtsmaßnahmen zu beachten sind. Außerdem geht ein wesentlicher Teil der U.V.-Strahlen durch die notwendigen Quarzansätze und Periskope verloren.

Während nun diese beiden Lampentypen das Prinzip des elektrischen Lichtbogens benutzen, dient der „Ultrakontaktlampe“ und der „Kalten Quarzlampe“ das Prinzip der Glimmlichtentladung. Die dabei entstehende Wärme ist so gering, daß man den Brenner ohne irgend welche Kühlung mit der Haut oder Schleimhaut des Körpers in Berührung bringen kann, ohne dabei eine Verbrennung zu erhalten.

„Der Brenner der „Ultrakontaktlampe“ nach Kowarschik (11) (Hersteller: Österreichische Quarzwerkstätte, Wien) besteht aus reinem Bergkristall, also aus Quarzglas. Er besitzt in seinem Innern ein zweites Quarzrohr (L), das an seinem vorderen Ende offen ist. (Abb. 1). Dadurch werden zwei einander konzentrisch umfassende Kammern gebildet, die im übrigen gegeneinander abgeschlossen, nur an dem offenen Ende des inneren Quarzrohres in Verbindung stehen. An den Enden jeder

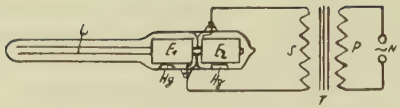

Abb. 1: Brenner der Ultrakontaktlampe
aus: „Die Quarzlampe und ihre medizinische Anwendung" Wellisch, Wien 1932.

Kammer befindet sich je eine flächenförmige Elektrode aus Wolfram (E 1 und E 2). Der elektrische Strom, der, nehmen wir an, etwa von der Elektrode 1 ausgeht, muß also das ganze innere Quarzrohr durcheilen, um dann rückläufig an der Außenseite dieses Rohres zur 2. Elektrode E zu gelangen. Es ist daher die Entladungsstrecke doppelt so lang als der Brenner selbst. An den beiden Enden befinden sich je ein Tropfen freien Quecksilbers (Hg), das durch die sich erwärmenden Elektroden zum Verdampfen gebracht wird. Das Brennerinnere ist bis auf 1—2 mm Quecksilberdruck evakuiert und enthält eine kleine Menge chemisch gereinigten Argons, um die Zündspannung herabzusetzen. Um die im Quarzrohr befindlichen Quecksilberdämpfe durch eine Glimmlichtentladung zum Leuchten zu bringen, reicht die normale Netzspannung von 110 bis 220 Volt nicht aus, sie muß durch einen Transformator (T) auf etwa 800—900 Volt erhöht werden. Der Umfang und das Gewicht dieses Transformators sind so gering, daß er mit dem Brenner zu einem ganzen verbunden werden konnte. Der Austausch der für verschiedene Zwecke notwendigen Brenner geschieht einfach mit Hilfe eines Steckkontaktes, durch den der Brenner an den Transformator angesteckt wird. Die Notwendigkeit eines Transformators bedingt, daß die Lampe nur an Wechselstrom angeschlossen werden kann. Der Stromverbrauch ist so gering, daß jeder gewöhnliche Lichtkontakt zu benutzen ist und ein einfacher Schalter zum Zünden genügt. Der Brenner zeichnet sich durch eine fast unbegrenzte Lebensdauer aus."

Zu unseren Versuchen wurde eine reichsdeutsche Konstruktion, die sogenannte „Kalte Quarzlampe" der Quarzlampen-Gesellschaft-Hanau" (14) verwandt. Das Grundprinzip beider Lampen ist das gleiche, jedoch nicht ganz die äußere Gestaltung. Der

Abb. 2: Das Schema der „Kalten Quarzlampe".
Quarzlampen G. m. b. H. Hanau.

Brenner der Österreichischen Lampe bildet mit dem Transformator eine Einheit. Bei der Hanauer Konstruktion bleibt der Brenner von dem Transformator getrennt, was den Brenner für den Gebrauch unbedingt handlicher macht. Der Brenner (Abb. 2) der Lampe wird durch ein Vorschaltgerät betrieben, das einen kleinen Streutransformator enthält, der die nötige Spannung zum Betrieb liefert. Das Vorschaltgerät ist in einen mit einem Traggriff versehenen handlichen Kasten eingebaut, in dem man zugleich auch einen Brenner aufbewahren kann. Außerdem enthält der Kasten einen Schalter und einen Drehknopf, mit dem man die Lampenintensität regulieren kann. Ein Kabel, das die Verbindung zum Netzt herstellt, wird ebenfalls im Kasten aufbewahrt. Die verschiedenen Brenner, von denen es mehrere Spezialausführungen gibt — und deren Quarzstäbe allgemein vom Griff bis zur gewünschten Austrittsstelle der U.V.-Strahlen zum Schutze gegen unerwünschte Ausstreuung von Nebenstrahlen (Möglichkeit von Verbrennungen z. B. der Lippen), durch einen äußerlichen Staniolbelag abgeschirmt sind, — werden auf einfache Weise an das Vorschaltgerät angeschlossen, indem man den am Brennerkabel angebrachten Stecker in die im Kasten befindlichen Buchsen einführt. Die Zündung der Brenner geschieht nach dem Einschalten sofort und ist nach jedem Aus- und Einschalten des Brenners auch nach längerer Brenndauer vorhanden. Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber anderen Quarzlampen.

Eine Wärmewirkung der „Kalten Quarzlampe" ist natürlich auch vorhanden, jedoch nicht entfernt in dem Maße, wie wir es bei dem Brenner der Höhensonne finden. Erfahrungsgemäß wurden die Brenner bei normalem Gebrauch nicht wärmer als 40—50 Grad Celsius, das ist eine Temperatur, die man schon immerhin im Munde ertragen kann. Bei längerer Beanspruchung wurde beobachtet, daß die Brenner nach ungefähr 12—15 Minuten Brenndauer in der Mitte des Quarzrohres sich erheblich erhitzten, was für den Patienten, dessen Lippen sich gerade an dieser Stelle befanden, oftmals unerträglich wurde. Diesem Übel konnte bei den klinischen Untersuchungen durch ein rechtzeitiges kurzes Ausschalten und darauf folgendes Abkühlen des erhitzten Brenners in einem Alkoholbad wirksam abgeholfen werden.

Die bei der „Kalten Quarzlampe" durch Glimmlichtentladung zum Glühen gebrachten Quecksilberdämpfe zeigen fast dieselben Spektrallinien (Abb. 3), wie sie die „Künstliche Höhensonne" zeichnet. Die Verteilung der Intensität der Spektrallinien ist allerdings geringer, besonders im Dorno-Gebiet bei 300 mμ, dem Strahlengebiet der Erzeugung des stärksten Lichterythems auf der Haut. (Hausser-Vahle). Nur die Linie bei 254 mμ im Spektrum der

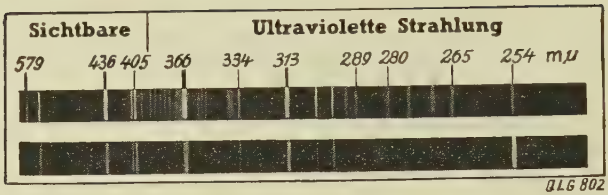

Abb. 3.
1. Spektrum der Quarzlampe „Künstliche Höhensonne.
2. Spektrum der „Kalten Quarzlampe".

„Kalten Quarzlampe" übertrifft die in dem der „Künstlichen Höhensonne".

Indikationsgebiete der „Kalten Quarzlampe".

Ihrer Art nach ist die „Kalte Quarzlampe", wie schon erwähnt, gleich der „Kromayer-Lampe" nur für Lokalbestrahlung indiziert. Da sie praktisch „kalt" ist, kann sie in Körperhöhlen eingeführt und dort bei auftretenden Erkrankungen angewandt werden, z. B. bei Mund- und Rachenkatarrhen, bei Katarrhen des Mastdarms und der Scheide, bei Kolpitis, Dysmenorrhoe, Vulvitis, Vaginitis, Gonorrhoe. Sie ist ferner verwendbar bei Hauterkrankungen, Neuralgien und Erkrankungen der Muskeln und Gewebe.

Die allgemeine Medizin hat nun bisher schon einige Versuche über die Verwendungsmöglichkeiten der „Kalten Quarzlampe — Hanau" und der „Ultrakontaktlampe" in ihrem Bereiche angestellt. Die wesentlichen Arbeiten auf diesem Gebiet sind etwa folgende:

Kraus (12) (Pernitz), beschrieb in diesem Zusammenhang seine erfolgreichen Bestrahlungen bei Kehlkopftuberkulose. Er ließ den Brenner, hergestellt nach seinen eigenen Angaben, durch den Kranken selbst in den Mund einführen. Den geringen Wirkungsgrad seines Brenners konnte er durch längere Bestrahlung gefahrlos ausgleichen.

Kowarschik (11) führte an Stelle der „Kromayer-Lampe" die „Kalte Quarzlampe" durchaus mit Erfolg ein, da er durch deren geeignetere Konstruktion eine intensivere Tiefenwirkung der U.V.-Strahlen erzielen konnte. Anwendung fand diese Art der Bestrahlung bei schmerzhaften Erkrankungen der Nerven, Muskeln und Gewebe.

Berger (6) benutzte die „Kalte Quarzlampe" bei fluor albus. Nach seinen Aufzeichnungen konnten von 32 Fällen 12 vollkommen geheilt werden, während in 5 Fällen eine

wesentliche, in 6 eine leichte Besserung durch Scheidenbestrahlung eintrat.

Zur Therapie der Trigeminusneuralgien scheint sich die „Kalte Quarzlampe" besonders zu eignen.

Ohne die operative Methode abzulehnen, setzt Ausch (Wien) (5) sich für die vorherige versuchsweise U.V.-Strahlenbehandlung ein, da etwa 30% der echten Trigeminusneuralgien auf diese Lampe günstig reagieren. Er bestrahlt mit starken Kompressionen, um eine besonders große Tiefenwirkung zu erzielen, die Schleimhaut im Bereiche des zweiten und dritten Astes. Außerdem kann von außen her die Haut der bestimmten Austrittsstellen und Nervenregionen erfolgreich bestrahlt werden. Um die Schleimhaut und die Außenhaut an die U.V.-Strahlen zu gewöhnen, war es wichtig, in den ersten Sitzungen nur 2—3 Minuten zu bestrahlen. Man konnte ungefähr 18 Bestrahlungen verabfolgen bei einem Intervall von 2—3 Tagen (Brünner-Ornstein (7) und Guttmann/Wien).

Die Wirkung der Bestrahlung besteht nach Ausch (4):

„1) in der Hervorrufung einer Entzündung. Prof. Ascoli (Mailand) hat experimentell nachgewiesen, daß frisch erzeugte Entzündungen die bakteriellen Erreger der alten Prozesse an sich ziehen und unschädlich machen. Ähnlich scheint die Wirkung der „Kalten Quarzlampe" auf die entzündliche Form der Trigeminusneuralgien zu sein. Diese reaktive Entzündung im Nerven erzeugt manchmal eine Schmerzsteigerung nach den ersten Bestrahlungen, die nach kurzer Zeit zurückgeht.

2) In einer lösenden Wirkung auf Gefäß-Spasmen durch Reizsteigerung des Sympathicus.

3) Und in einer chemischen Wirkung, wobei gewisse chemische Substanzen im Gewebe zur Entwicklung gebracht werden."

Auch will Ausch (4) Periodontitiden erfolgreich beeinflußt haben. Desgleichen hat er den dumpfen und bohrenden Schmerz im Alveolargebiet bei Patienten mit Paradentose im Anfangsstadium bekämpft und eine Festigung der Zähne erhalten. Die Wirkung wird durch eine arterielle Hyperämie erzeugt, die die Zirkulationsstörung erfolgreich behebt.

Eine aufschlußreiche Zusammenstellung gibt auch van Dongen (9) in folgenden 5 Punkten:

„1) Die „Kalte Quarzlampe" gibt bei Paradentalerkrankungen gute Erfolge, wenn die Degeneration und Atrophie des Zahnfleisches nicht allzuweit fortgeschritten ist.

2) Resistent (zahlreiche Rezidive, dann erfolgreiche Behandlungsdauer bis zu einem Jahr) sind Fälle nach stomatitis epidemica.

3) Kein Erfolg war zu spüren bei stomatitis aphthosa und bei (konstitutionellen?) Mukosaverdickungen.

4) Bei „reiner" Trigeminusneuralgie sollte jedenfalls ein Versuch mit dieser Behandlung gemacht werden. Gelingt der Versuch, um so besser, mißlingt er, so ist nichts verloren. Es kann beim Rezidiv oder sofort operiert werden.

5) Die „Kalte Quarzlampe" ergibt ziemlich einwandfreie Resultate bei Periodontitis non purulenta."

W a g n e r (17) will im Gegensatz zu van Dongen zu Punkt 3 bei stomatitis aphthosa positive Resultate erzielt haben.

Eigene Versuche mit der „Kalten Quarzlampe" in der Zahnmedizin.

Wenden wir uns nunmehr der eigenen Erprobung der Verwendungsmöglichkeiten und Leistungen der „Kalten Quarzlampe" (Hanau) in der Zahnmedizin zu.

I. Zunächst werden im Laboratorium die E i n b r e n n u n g s z e i t e n der für die Versuche geeignet erscheinenden drei Brenner, und zwar des Neurologiebrenners (siehe Abbildung, im Kasten liegend), des Blasenbrenners (vorn links) und des Kontaktbrenners (unten rechts) ausfindig gemacht.

Abb. 4: Die „Kalte Quarzlampe", Original Hanau.

II. Hiernach wurde in vorklinischen Versuchen am Patienten die I n t e n s i t ä t der U.V.-Strahlen sowie deren e r y t h e m b i l d e n d e K r a f t ermittelt.

III. Es folgten umfassende klinische Versuche an den Patienten a) der konservierenden und
b) der chirurgischen
Abteilung des Zahnärztlichen Universitätsinstitutes.

IV. Schließlich wurde noch eine allgemein bakteriologische Prüfung angestellt, die die bakterizide Wirkung der U.V.-Strahlen des Neurologie- und des Blasenbrenners auf Colibazillen und Staphylokokken ermitteln sollten.

Zu I.

Die Einbrennungszeit der einzelnen Brenner war mit Hilfe der photographischen Methode zu ermitteln. Sie erfolgte in der Weise, daß nach je 5 bzw. 10 Sekunden hintereinander eine Messung der jeweiligen U.V.-Intensität des Brenners durch die Bestrahlung eines Celloidinpapierstreifens festgestellt wurde. Der Papierstreifen wurde der Tönung nach einer dem „Erythemdosimeter" von Keller beigegebenen Schwärzungsskala eingereiht. Es sind so die folgenden drei Einbrennungskurven entstanden (siehe Abb. 5). Die Zeiten wurden von einer Stoppuhr abgelesen. Die Brenner erreichen demnach nach 4 Minuten ihre von da an gleichbleibende Brennstärke.

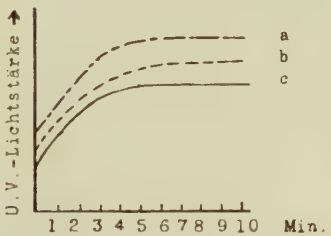

Abb. 5: Einbrennungskurven.
a) Kontaktbrenner, b) Neurologiebrenner, c) Blasenbrenner.

Es ist für den praktischen Gebrauch unbedingt von Vorteil, die Einbrennungszeit eines Brenners genau zu kennen. So z. B. beträgt die Einwirkungsdauer des Blasenbrenners im Höchstfall etwa 4 Minuten. Es wäre unmöglich, ihn erst 4 Minuten lang einbrennen zu lassen und dann den in seiner Mitte nun schon sehr erhitzten Brenner an die zu bestrahlende Stelle anzulegen. Es besteht dann nämlich überaus leicht die Gefahr, daß der Patient gerade mit den sehr empfindlichen Lippen das heißeste Mittelstück berührt. Beim Neurologiebrenner dagegen beginnt diese für den ängstlichen Patienten unangenehme an und für sich harmlose Erscheinung wie schon gesagt (siehe S. 13 und S. 27 c) erst nach einer Brennzeit von 12—15 Minuten.

Aus diesem Grunde wurden bei den vom Verfasser vorgenommenen klinischen Versuchen die Brenner sofort nach dem Einschalten zur Bestrahlung im Munde aufgelegt.

Zu II.

Um die Intensität der U.V.-Strahlen sowie deren erythembildende Kraft zu messen, wurden einige Patienten auf der Innenseite des Unterarmes mit dem Brenner bestrahlt. Dabei wurden die gleichen Erfahrungen wie bei Kowarschik (11) gemacht. Ein schwaches Erythem war schon nach anderthalb Minuten Bestrahlungszeit festzustellen. Bei einer solchen von 4—5 Minuten zeigte sich schon ein sehr starkes Erythem, dessen Pigmentierung etwa nach einem Monat noch zu bemerken war.

Man kann aus diesen Ergebnissen auch auf die Einwirkungsdauer bei der Bestrahlung der Mundschleimhaut schließen, die darnach, um ein ganz leichtes Erythem zu erzeugen, einschließlich der Einbrennungszeit auf 6—8 Minuten, ausschließlich derselben auf 4—6 Minuten zu bemessen wäre, eine Folgerung, die sich bei den klinischen Versuchen bewahrheitete. Denn infolge der großen Dicke der Schleimhautepithelien, der weitaus besseren Durchblutung und der großen Zahl von Lymphgefäßen und Schleimdrüsen läßt die Schleimhaut eine fast doppelte Dosis der U.V.-Bestrahlung im Vergleich zu der normalen Haut zu.

Bei den Mundbestrahlungen ist auch bei den blonden Patienten Vorsicht am Platze, da sie für die U.V.-Strahlen weit empfindlicher sind als dunkelhaarige (siehe S. 9). Ein starkes Erythem oder eine evtl. Blasenbildung auf der Gingiva nach einer Bestrahlung von etwa 8—9 Minuten mit der darauffolgenden Desquamation des Epithels, wird von den Patienten immer sehr unangenehm empfunden, da sie bei jeder Bewegung der Zunge, beim Essen und Sprechen eine Art stechenden Schmerz verspüren, der immerhin 48 Stunden in seiner Heftigkeit anhalten kann. Eine ungewollte Verbrennung der Schleimhaut zeitigte übrigens in therapeutischer Hinsicht jeweils einen durchaus positiven Erfolg. Hierbei war eine Täuschung der Patienten in ihrer Angabe nach ihrer ausdrücklichen Versicherung ausgeschlossen.

Zu III. a.

Die in der konservierenden Abteilung bestrahlten Patienten litten meist unter periodontitischen Schmerzen, die teils medikamentös, teils bakteriell bedingt waren. Für die Bestrahlung dieser Fälle wurde hauptsächlich der Neurologiebrenner verwandt. Es sei hier erwähnt, daß die Austrittsstelle der U.V.-Strahlen des im übri-

gen — wie schon auf Seite 13 erläutert — abgeschirmten Neurologiebrenners annähernd die Größe eines 50-Pfennig-Stückes besitzt. Nach dem Einschalten wurde der Brenner dem an einem Tisch sitzenden Patienten sofort zur Behandlung in die Hand gegeben. Dieser hielt sich denselben unter dauernder Kontrolle des Verfassers selbst an die zu bestrahlende Stelle (siehe Abb. 6). Der Arm wurde auf dem Tisch, oder wenn die Bestrahlung in einem Sessel stattfand, auf der rechten oder linken Lehne zum ruhigen Halt und zur Verhütung einer leicht eintretenden Ermüdung aufgesetzt. Es ist auf diese Weise ein leichtes, die periodontitische Wurzel eines erkrankten Zahnes von bukal oder palatinal, von labial oder lingual her direkt zu bestrahlen. Um die Wurzel mit einer möglichst großen Menge von U.V.-Strahlen zu besenden und die geringe Intensität der „Kalten Quarzlampe" im Gegensatz zur „Künstlichen Höhensonne" wettzumachen, kann man also dem Zahn bzw. dem Alveolarkamm von zwei Seiten Strahlung applizieren.

Für die erste Bestrahlung genügt als Mittel eine Zeit von 4—6 Minuten und zwar für eine jede Bestrahlungsseite. Bei Bestrahlung von 6 Minuten und noch mehr läuft man natürlich leicht Gefahr, ein Erythem zu erzeugen.

Abb. 6: Behandlung des Patienten mit dem Neurologiebrenner.

Auf die U.V.-Strahlen reagieren jedoch, wie schon oben gesagt, die Patienten recht verschieden. So konnten Patienten 8—10 Minuten beim ersten Mal bestrahlt werden, wobei nur ein leichtes Erythem auftrat, während andere Patienten bei einer Bestrahlungszeit von nur 4 Minuten schon ein für sie unangenehmes Erythem zeigten. An eine Steigerung der Dosis von einer zur anderen Bestrahlung am

nächsten oder übernächsten Tag kann man natürlich denken. Es ist aber auch hier wohl eine gewisse Vorsicht am Platze, da der Körper bzw. die Schleimhaut in dieser kurzen Zeit noch nicht eine erhöhte U.V.-Bestrahlung ertragen kann. Bei Bestrahlungen von größerem Umfange und längerer Zeit, wie etwa bei einer Paradentose-Behandlung, mit der „Kalten Quarzlampe", tritt natürlich auch eine allmähliche Gewöhnung der Schleimhaut ein, der dann eine stets zu steigernde Bestrahlungszeit folgen kann.

Um die Tiefenwirkung zu erhöhen, kann man den Brenner auf die Gingiva aufdrücken lassen. Ob aber dadurch der Erfolg verbessert wird, erscheint einigermaßen zweifelhaft, da der Brenner auf dem Zahnfleisch durch die unregelmäßig runde Formung des Alveolarkörpers nur an einer kleinen Stelle zur Auflage käme und daher dort auch nur zu leicht eine Verbrennung der Schleimhaut hervorrufen würde. Außerdem sind viele Patienten an den periodontitischen Zähnen so druck- und klopfempfindlich, daß eine starke Kompression sich verbietet.

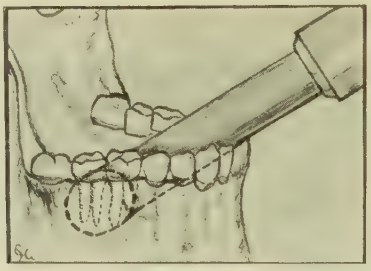

Abb. 7.

Bei einigen Patienten machte es besonders in der Molarengegend des Unterkiefers der Ansatz des Masseters und die stark hervortretende linea obliqua unmöglich, den Brenner labial an den Alveolarkörper anzulegen. Da ist es natürlich sehr vorteilhaft, die Gegend der erkrankten Wurzel nur von lingualwärts her mit einer größeren Dosis beschicken zu können.

Die Bestrahlung der palatinalen und lingualen Regionen der Kiefer mit der „Künstlichen Höhensonne" ist überhaupt ein Problem. Man versuchte dieses mit Hilfe des Quarzstabes („Kromayer-Lampe") und der Periskopansätze zu lösen, bei denen aber ein großer Teil der U.V.-Strahlen verloren ging. Bei dieser komplizierten Art der Bestrahlung ist es schwierig, die Strahlen genau auf die in Frage kommende Kieferpartie zu richten. Der Stabbrenner der „Kalten

Quarzlampe" ist dagegen um ein bedeutendes kleiner und handlicher. Er läßt unter allen Umständen während jeder Phase der Bestrahlung eine gute Beobachtung zu (siehe Abb. 7).

Zu dem therapeutischen Ergebnis bei der Bestrahlung mit der „Kalten Quarzlampe" ist vorauszuschicken, daß besonders bei den Periodontitiden eine ganz exakte Beurteilung der einzelnen Fälle der Erkrankungen, wie überhaupt bei Bestrahlungen jeglicher Art, äußerst schwer ist, da ja leichte Periodontitiden nicht länger als 3—4 Tage dauern. In dieser Zeit muß aber über den Erfolg oder Mißerfolg der Bestrahlung ein Urteil gefällt sein.

So wurden von 119 Patienten, die bestrahlt und beobachtet wurden, 49 mit Erfolg behandelt, bei 32 Fällen war der Erfolg der Bestrahlung zweifelhaft und bei 27 Fällen war ein negatives Ergebnis zu verzeichnen.

Negativ war auch das Ergebnis der Bestrahlung von drei Zähnen mit einer Pulpitis bzw. Restpulpitis, wie es sich später herausstellte, und bei 9 Fällen mit beginnender Abszedierung, die dann im weiteren Verfolg mit dem Hexamikron-Strahler oder der Sollux-Lampe — also mit Wärmestrahlen — erfolgreich behandelt wurden.

11 Patienten wurden kombiniert bestrahlt, d. h. mit U.V.-Strahlen der „Kalten Quarzlampe" und den Wrämestrahlen des Hexamikronstrahlers oder der Sollux-Lampe, mit letzteren Lampen etwa 15—20 Minuten, und zwar bei 8 Patienten mit Erfolg, bei 3 Patienten mit zweifelhaftem Resultat. Diese Methode wurde von den Patienten als besonders angenehm empfunden.

Endlich traten bei 4 Patienten Schmerz-Rezidive auf, die mit einer erneuten kombinierten U.V.- und Wärmebestrahlung beseitigt wurden.

9 Patienten hatten durch die Bestrahlung eine Verbrennung mit nachfolgender Blasenbildung erhalten, waren aber, wie schon dargetan, am nächsten Tag an dem erkrankten Zahn nicht mehr klopfempfindlich, jedoch sehr durch die Verbrennung behindert.

Bei 39 Patienten konnte eine spontane Schmerzerleichterung erzielt werden, die allerdings in einigen Fällen nur etwa 15 Minuten anhielt. (Ähnliche Erfahrungen wurden bereits von Schweitzer (15) 1933 bekanntgegeben). Aber allein die augenblickliche Erleichterung von einem Schmerz, der vielleicht einem Patienten eine schlaflose Nacht eingebracht hat, ist unbedingt als Erfolg zu buchen. Die Fragen an die Patienten bei dem plötzlichen Schmerzverlust waren immer so gestellt, daß mit Bestimmtheit ein Erfolg behauptet werden kann. Es wäre natürlich ein leichtes gewesen, den Patienten einzureden, daß jetzt nach der Bestrahlung unbedingt eine Besserung eintreten müsse, wie ja in solchen Situati-

onen die Psyche der hilfesuchenden Patienten leicht zu beeinflussen ist, wenn die Leidenden nur sehen, daß der Arzt um sie bemüht ist.

Die Anzahl der Bestrahlungen variierte bei den einzelnen Patienten sehr und richtete sich nach der Heftigkeit der Erkrankung. Bei leichten Periodontitiden konnte eine einzige Bestrahlung schon zur Heilung genügen. Bei schweren Erkrankungen mußte 2—3 ja sogar 4 mal bestrahlt werden. Es wurde bei starker Dosierung meistens ein Tag pausiert, oder aber auch an zwei oder drei Tagen hintereinander mit geringerer Dosis behandelt. So wurden 38 Patienten einmal, 45 zweimal, 26 dreimal und 10 Patienten viermal mit der „Kalten Quarzlampe" bestrahlt, bis der gewünschte Enderfolg eintrat.

Zähne			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.		Ergebnis +	Ergebnis ?	Ergebnis —
Periodontitis (119 Fälle)	+	OK	2	3	1	6	2	4	3	—	21	49=41%		
		UK	1	1	3	3	6	10	4	—	28			
	?	OK	4	2	2	1	4	5	2	—	20	. . .	32=27%	
		UK	—	—	—	4	2	3	3	—	12			
	—	OK	1	1	2	3	—	5	2	—	14	. . .	. . .	27=23%
		UK	—	1	—	4	6	2	—	—	13			
Rezidive		OK	—	—	—	1	—	—	—	—	1	. . .	. . .	4
		UK	—	—	—	1	1	1	—	—	3			
Spontane Schmerzhlg.		OK	3	2	2	4	—	5	3	—	19	39		
		UK	—	—	1	3	5	7	4	—	20			
U.V.- und Wärmestr. (11 Fälle)	+	OK	1	1	1	2	1	—	—	—	6	8		
		UK	—	—	1	—	—	—	1	—	2			
	—	OK	—	—	—	—	1	2	—	—	3	. . .	. . .	3
		UK	—	—	—	—	—	—	—	—	—			

Zu III b.

Bei chirurgischen Erkrankungen galt es, die „Kalte Quarzlampe" hauptsächlich auf zwei Gebieten zu erproben und zwar: 1. um durch eine unmittelbare Bestrahlung nach der Operation das Auftreten von Nachschmerzen zu verringern, und

2. um Schmerzerscheinungen, die etwa 1—2 Tage nach chirurgischen Eingriffen auftraten, z. B. bei dolor post operationem oder Extraktionem, zu bekämpfen.

Bei den unter diesen Gesichtspunkten behandelten Patienten wurde in der schon beschriebenen Bestrahlungsweise verfahren.

Lediglich die Bestrahlung von frischen Operationswunden bereitete durch die starke Blutung Schwierigkeiten. Daher wurde bei einer Resektion überhaupt vermieden, von labial auf die Nähte mit dem Brenner zu strahlen, weil man durch eine ungeschickte Bewegung sehr leicht die frischen Nähte aufreißen konnte, wie dies auch

ein Fall lehrte, ein Umstand, der durch die noch lange nach der Operation in deren Gebiet bestehenden Anästhesie begünstigt wird. In solchen Fällen wurde lediglich von palatinal oder lingual mit einer durchschnittlichen Bestrahlungszeit von 5—6 Minuten mit dem Neurologiebrenner bestrahlt. Ein Einfluß der noch bestehenden Anämie im Operationsgebiet auf die Einwirkung der U.V.-Strahlen konnte nicht festgestellt werden.

Bei der Bestrahlung von infizierten Extraktionswunden und Wundnähten konnte ganz besonders erfolgreich der Blasenbrenner verwandt werden, der aber immer von den Patienten selbsttätig eingeführt wurde, um jede — oft heftige — Schmerzauslösung durch

Abb. 8.

Berühren der entzündeten Gewebspartien seitens des Behandelnden zu vermeiden. Mit dem Blasenbrenner (siehe Abb. 8) wurde im allgemeinen 2—4 Minuten lang bestrahlt. Außerdem wurde noch die Gegend der Alveolen von lingual und labial oder palatinal und bukal mit dem Neurologiebrenner einer Bestrahlung von etwa je 4 Minuten Dauer unterzogen. Hierdurch wurden besonders gute Resultate bei Schmerzen nach der Entfernung von unteren Weisheitszähnen erzielt (siehe S. 24, b).

Im einzelnen waren die Bestrahlungsergebnisse von 56 Patienten folgende:

a) Prophylaktische Bestrahlungen unmittelbar post operationem. 21 Fälle. Hier hatten von 21 Patienten 6 nach der U.V.-Bestrahlung nach Nachschmerzen, die dann weiter mit Wärmestrahlen erfolgreich behandelt wurden. Bei 18 der operierten Patienten zeigte sich am nächsten Tage eine mehr oder minder große seröse, aber schmerzlose Schwellung. Eine darauffolgende zweite U.V.-Bestrahlung zeigte sich jedesmal kontraindiziert, während eine nachfolgende Wärmebestrahlung den gewünschten Erfolg sicherte.

b) dentitio diffizilis. 12 Fälle. Unter 12 Fällen von dentitio diffizilis (unterer Weisheitszahn) konnte nur bei drei Patienten kein Erfolg erzielt werden. Drei weitere Patienten mit einem guten therapeutischen Resultat sind besonders zu erwähnen. Diese hatten sich nämlich vierzehn Tage vor dieser Operation den anderen (unteren) Weisheitszahn mit großen nachfolgenden Schmerzen extrahieren lassen.

c) dolor post extraktionem. 9 Fälle. Hier war bei 6 Patienten ein klarer Erfolg festzustellen, während 2 Patienten ein unsicheres Resultat und ein Patient ein negatives zeitigten.

d) dolor post operationem. 14 Fälle. Von den 14 Patienten mit dolor post operationem konnten 9 durch die Anwendung der „Kalten Quarzlampe" ebenfalls von ihren Schmerzen befreit werden. Bei den übrigen 5 Patienten war das Ergebnis zweifelhaft.

Nach jedem Gebrauch wurden die Quarzbrenner durch gründliches Abwaschen mit Wasser und Seife und Einlegen in ein Gefäß (weithalsige Flasche) mit Alkohol sterilisiert. Vor der nächsten Behandlung wurde der Alkohol abgetrocknet oder abgebrannt (nach Kraus/Pernitz (12)).

Zu IV.

Bei der Bestrahlung von verschmutzten und infizierten Extraktionswunden, schlecht heilenden Wundflächen und Nähten ist die bakterizide Wirkung der U.V.-Strahlen nicht unwesentlich. Es war also von Interesse, festzustellen, inwieweit und wie stark die bakterizide Wirkung der verwendeten Neurologie- und Blasenbrenner auf bekannte Bakterien ist. Zu diesem Zwecke wurden Colibazillen (Bakterium coli commune) und Staphylokokken (Staphylococcus pyogenes aureus) benutzt. Die Bakterien entstammten der bakteriologischen Abteilung des Hygienischen Institutes der Universität Berlin.

Nachdem für die Versuche eine große Anzahl von Petrischalen mit einem Nähr-Agar (Nährbouillon) gefüllt waren, wurden auf dem gehärteten Nähr-Agar die Colibazillen und Staphylokokken mit Hilfe einer Platinöse in großen Mengen geimpft und möglichst gleichmäßig auf der Oberfläche verteilt. Nun wurden die Brenner ungefähr 4 Minuten eingebrannt und der Neurologiebrenner im Abstand von 3 mm und der Blasenbrenner in einem solchen von 1 mm auf die Mitte je einer geimpften Agarfläche zum Einwirken der U.V.-Strahlen auf die Bakterien gebracht.

Es wurde festgestellt, daß die beiden Bakterienarten, die Colibazillen sowie die Staphylokokken, schon bei einer Bestrah-

lungszeit von einer halben Minute abgetötet bzw. an den Grenzen des U.V.-Strahlenbereiches am Wachstum behindert wurden. Die Bestrahlungszeiten wurden bis zu 15 Minuten ausgedehnt mit dem natürlich immer größer werdenden Ausdehnungskreis der bakteriziden Wirkung der U.V.-Strahlen der „Kalten Quarzlampe".

Auch mit Aufgußplatten wurden Versuche aufgestellt, bei denen die Bakterien mit dem noch flüssigen Nähr-Agar in die Petrischalen zum Erstarren gegossen wurden und somit in dem ganzen Agar gleichmäßig verteilt waren. Die Versuche fielen aber bei gleichen Bestrahlungszeiten negativ aus, da die U.V.-Strahlen nicht in den Nähr-Agar eindringen, um die dort ansässigen Bakterienkolonien

Abb. 9. Auf Nähr-Agar geimpfte Staphylokokken. Links mit Neurologie-, rechts mit Blasenbrenner im Abstand von 3 bzw. 1 mm von oben nach unten je 1/2, 2 und 5 Minuten lang bestrahlt.

zu schädigen. Die U.V.-Strahlen wirken also nur auf die obersten Schichten des Agars ein und üben nur dort ihre bakterizide Wirkung aus, eine Tatsache, die auch bei anderen Erkrankungen bekannt ist (Tuberkulose, Lupus, bakterielle Hauterkrankungen siehe S. 10). Dennoch dürfte selbst eine nur an der Oberfläche stattfindende bakterizide Wirkung der U.V.-Bestrahlung, wie sie die Versuche mit den Colibazillen und Staphylokokken zeigten, bei infizierten und verunreinigten Wunden als therapeutisch wertvoll einzuschätzen sein.

Die auf Abbildung 9 gezeigten 6 Petrischalen wurden mit dem Staphylococcus pyogenes aureus geimpft und auf der linken Seite mit dem Neurologie-,auf der rechten mit dem Blasenbrenner bestrahlt, die oberen Schalen je eine halbe Minute, die mittleren je 2 und die unteren je 5 Minuten lang. Der Abstand der Brenner von der beimpften Nähr-Agarfläche betrug, wie schon gesagt, beim Neurologiebrenner 3 mm, beim Blasenbrenner nur 1 mm.

Zusammenfassung und Schluß.

Durch unsere Versuche, die sich über eine Zeit von 4 Monaten erstreckten und im ganzen 175 Krankheitsfälle umfaßten, ist die weitgehende Verwendungsmöglichkeit und Eignung der „Kalten Quarzlampe" zur Behandlung bestimmter Erkrankungen des Kieferbereiches dargetan.

Erfolge konnten festgestellt werden bei Periodontitiden, medikamentöser und bakterieller Art, bei prophylaktischer Schmerzbekämpfung und bei dolor post extraktionem et operationem. Für die Bestrahlung bei Paradentose im Anfangssadium setzen nsich außerdem Ausch (4) und van Dongen (9) ein, und desgleichen haben Kowarschik (10) und Brünner-Ornstein (7) bei Trigeminusneuralgien Erfolge mit der „Kalten Quarzlampe" erzielt.

Kontraindiziert ist die Lampe bei allen entzündlichen Kieferprozessen, die zur Abszedierung neigen, besonders dann, wenn während der Bestrahlung eine Schmerzsteigerung eintritt (Ausch (4), desgleichen bei Pulpitiden. Die diesbezüglichen Angaben von Ausch (4) können bestätigt werden.

Als einen großen Vorteil der „Kalten Quarzlampe" im Gegensatz zur „Kromayer-Lampe" und „Künstlichen Höhensonne" ist die leichte Handhabung und Bedienung hervorzuheben, was durch entsprechende Vergleichsversuche mit beiden Lampen bestätigt wurde. Ohne Schwierigkeiten kann man die Strahlenquelle

an jede beliebige Stelle des Mundes bringen und auch zugleich den ganzen Vorgang leicht überblicken. Die Erhitzung des Brenners bei nicht allzulanger Bestrahlungszeit ist dabei so gering, daß sie ohne weiteres von den Patienten vertragen wird.

Die bakterizide Wirkung der Neurologie- und Blasenbrenner konnte durch Versuche bewiesen werden. Bei der Bestrahlung von verschmutzten und infizierten Wunden ist diese Fähigkeit von besonderer Wichtigkeit.

Die Einbrennungszeit von 4 Minuten und die Einfachheit der Sterilisationsmöglichkeit seien ebenfalls hervorgehoben.

Die geringe Intensität der U.V.-Strahlen der „Kalten Quarzlampe" läßt sich durch eine relativ etwas längere Bestrahlungszeit ausgleichen.

An Verbesserungen wären nach den gemachten Erfahrungen zu empfehlen:

a) eine Vergrößerung der Austrittsstelle der U.V.-Strahlen am Neurologiebrenner, um damit eine größere Bestrahlungsfläche, d. h. eine vermehrte Reichweite für die Einwirkung der U.V.-Strahlen auf die Schleimhaut zu erhalten.

b) Das Quarzrohr des Blasenbrenners wäre an seinem unteren Ende stärker und schärfer zu krümmen (siehe Abb. 8), um damit bequemer an den Bestrahlungsort, so z. B. bei einer Zahnalveole, zu gelangen.

c) Bei längerer Bestrahlungsdauer und der damit verbundenen Erhitzung des Brenners wird ein Einlegen von Watterollen zwischen Lippen und Brennerschaft empfohlen (nach Schweitzer). Sicherlich lassen sich eigens dafür Watterollen oder besser Rohre zum Aufziehen auf den jeweiligen Brennerschaft fertigen.

d) Schließlich dürfte es von Vorteil sein, wenn sich die Einsteckbuchsen des den Brenner und Transformatorkasten verbindenden Kabels nicht wie bisher am Kasten, sondern am Griffende des Brenners befänden (nach Schweitzer). Damit wäre eine Behinderung bei Sterilisation, Auswechseln und Aufbewahrung des Brenenrs ausgeschaltet.

Ohne dem Verwendungsbereich der „Künstlichen Höhensonne" und der „Kromayer-Lampe" Abbruch zu tun, ist doch immerhin durch die vorstehenden Ergebnisse dargelegt, daß die „Kalte Quarzlampe" als zweckmäßig konstruierter U.V.-Spender speziell für Körperhöhlen — für die Zahnmedizin, deren Arbeitsbereich die Mund-

höhle ist, einen besonders wertvollen Zuwachs des therapeutischen Instrumentariums darstellt. Die Feststellungen über Möglichkeiten ihrer Verwendung sowie über ihre gewissen positiven Leistungen dürften Anlaß geben, daß der Gebrauch der „Kalten Quarzlampe" nicht nur in Krankenhäusern und zahnärztlichen Instituten, sondern gerade auch in der freien zahnärztlichen Praxis Eingang finden könnte. Allerdings müßte hierbei ihr Kaufwert in den Grenzen gehalten werden, die für den einzelnen privaten Zahnarzt im Bereiche seiner wirtschaftlichen Möglichkeiten liegen. Möge hierzu diese Arbeit eine Anregung geben.

Es ist mir ein Bedürfnis, an dieser Stelle meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Dr. Schweitzer, für die gütige Überlassung des Themas dieser Arbeit, sowie für seine freundliche Unterstützung bei deren Ausführung meinen aufrichtigen Dank zum Ausdruck zu bringen.

Schrifttumsverzeichnis.

1 Ausch: Eine neue Bestrahlungstherapie der Paradentose und Trigeminusneuralgie. (Z. Stomat. **31**, 1435 (1933)).

2 Ausch: Bestrahlungstherapie oder Trigeminusneuralgie. (Med. Klinik **30**, 513 (1934)).

3 Ausch: Kalte Quarzlampe. (D.Z.W. **38**, 1133 (1935)).

4 Ausch: Die Behandlung der Trigeminusneuralgie mit der Kalten Quarzlampe. (Wiener Med. Woch. **13**, (1937)).

5 Ausch: Die Behandlung der Trigeminusneuralgie mit der Kalten Quarzlampe, Referat. (Münch. Med. Woch. **84**, 671 (1937)).

6 Berger: Versuch einer Lichttherapie des fluor albus. (Dermat. Woch. **97**, 1072 (1933)).

7 Brünner-Ornstein: Über die Anwendung der Kalten Quarzlampe in der Neurologie. (Wiener Med. Woch. **7**, (1934)).

8 Busse: Ultraviolette Strahlen und ihre Eigenart, Hanau (1926).

9 van Dongen: Erfahrungen mit der Kalten Quarzlampe (Z. Stomat. **34**, 753 (1936)).

10 Kowarschik: Bericht über die Vorführung der Kalten Quarzlampe in der Gesellschaft der Ärzte in Wien am 4. 12. 1931. (Wiener Klin. Woch. **50**, 1578 (1931)).

11 Kowarschik: Ein neuer Quarzlampentyp. (Med. Klinik **28**, **195** (1932)).

12 Kraus: Eine Kalte Quarzlampe für Kehlkopfbestrahlung (Beiträge zur Klinik der Tuberkulose **81**, 635 (1932)).

13 Leix: Zahnärztliche Lichttherapie. Leipzig 1935. Verlag Meusser.

14 Quarzlampen-Gesellschaft/Hanau: Die „Kalte Quarzlampe" Original Hanau zur Bestrahlung von Körperhöhlen.

15 Schweitzer: Beiträge zur Strahlentherapie in der Zahnheilkunde (D.Z.W. **36**, 491 (1933)).

16 Schweitzer: Strahlenbehandlung (Deutscher Zahnärzte-Kalender, J. F. Lehmann/München 1937, 66.
17 Wagner: Diskussion. (Z. Stomat. **33,** 698 (1935)).
18 Wellisch: Die Quarzlampe und ihre medizinische Anwendung. (Wien/Berlin 1932). Verlag J. Springer.
19 Wellisch: Die Quarzlichterythem-Behandlung. (Mitteilungen des Volksgesundheitsamtes in Wien **2,** 44 (1934)).

Lebenslauf.

Am 3. Januar 1912 wurde ich, Ernst Heinke, im Johannesstift bei Spandau als Sohn des Lehrers Ernst Heinke und dessen Ehefrau Elsa geb. Walter geboren. Im Johannesstift besuchte ich die Volksschule und anschließend das Pädagogium bis Quinta. Die nächsten beiden Schuljahre verbrachte ich auf dem Kant-Gymnasium in Spandau, das ich im Jahre 1927 verließ. Von der Obertertia bis zur Reife, die ich Ostern 1933 erhielt, besuchte ich die Staatliche Aufbauschule Altdöbern/Niederlausitz.

Im Sommersemester 1933 bezog ich die Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. In den nächsten drei Semestern war ich auf der Universität Rostock immatrikuliert. Dort legte ich am 9. März März 1935 die zahnärztliche Vorprüfung ab. Anschließend genügte ich im Sommersemester 1935 meiner studentischen Arbeitsdienstpflicht von 26 Wochen im Lager 6/46 Marienthal/Neumark.

Im Wintersemester 1935/36 kehrte ich an die Universität Berlin zurück und erwarb daselbst am 2. September 1937 die Approbation als Zahnarzt.